

УДК 519.2

## СТВОРЕННЯ ПІДСИСТЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ ВИРОБІВ, ЩО ЗАЗНАЛИ ПОШКОДЖЕНЬ ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ

к.в.н. А.Ф. Лазутський, к.в.н. С.В. Ворошилов, В.М. Холошевський  
(подав д.в.н., проф. І.О. Кириченко)

Розглянуті питання створення підсистеми виробів, що зазнали пошкодження під час експлуатації.

Якщо вважати апіорним збереження за системою забезпечення виробами перспективних пристроїв традиційних функцій: прийом (здача) виробів, ЗПП, контейнерів, їх транспортування, збереження, доставку та передачу; технічне обслуговування виробів і технологічного обладнання, то формування вимог щодо структури системи забезпечення зведено до обґрунтування рівня ієрархії, який реалізує безпосередній ремонт пошкоджених виробів та забезпечує при цьому необхідні показники ефективності підсистеми відновлення. Без цього, як відомо, ефективне функціонування всієї системи забезпечення не може бути досягнуто.

Запропонований нижче підхід щодо обґрунтування раціонального плану підсистеми відновлення виробів, що зазнали пошкодження, заснований на структурно-параметричній оптимізації за критерієм "ефективність-вартість".

Результат аналізу системи забезпечення за ієрархічною ознакою дозволяє виділити три можливих плани підсистеми відновлення:

- або тільки у старшій ланці;
- або тільки безпосередній ремонт;
- або і у старшій ланці і безпосередній ремонт.

Математично оптимальний план підсистеми відновлення повинен забезпечувати

$$P_B \geq P_{\text{Впотр}} \quad (1)$$

за заданий час  $T$  ( час роботи) при  $C_B \rightarrow \min$ ,

де  $P_{\text{Впотр}}$  - потрібна ефективність підсистеми відновлення;

$C_B$  - вартість підсистеми.

Припустимо, що ремонтні потоки з безпосереднього відновлення виробів послідовні з наступними характеристиками:

- $T_R$  – середній ритм;
- $T_1$  – середній час ремонту першого виробу;
- повернуті вироби (з пристроїв) додаткових пошкоджень не отри-

мують.

Враховуючи (1) та вважаючи вищенаведене, розрахуємо ефективність другого плану підсистеми відновлення (безпосереднє відновлення):

$$P_{BT} = \frac{k_T}{N'_H} \left[ \frac{T - (T_{HB} + T_{BT} + T_1) - T_{PT} k_{перT} + T_R}{T_R} - \left( \frac{T_1}{T_R} - 1 \right) \cdot k_{перT} \right], \quad (2)$$

де  $k_T$  - коефіцієнт, який враховує вплив втрат обслуговуючого персоналу, технологічного обладнання, умов роботи на продуктивність ремонтного потоку;

$T_{HB}$  - непродуктивні витрати часу, які пов'язані з відпочинком обслуговуючого персоналу, обслуговуванням технологічного обладнання;

$T_{ET}$  - час пошуку, повернення пошкоджених виробів, накопичення партії пошкоджених виробів;

$T_{PT}$  - час, що витрачається на одне переміщення (включаючи час згортання та розгортання);

$k_{перT}$  - кількість переміщень.

Використовуючи аналіз, проведений в[1], зробимо висновок, що для організації відновлення пошкоджених виробів необхідно три групи обладнання.

1. Підйомно-перевантажувальне та транспортне - вартість  $C_1$ .
2. Технологічне (стенди, комплекти обладнання) та ремонтне (машини ремонту виробів, ЗІП) - вартість  $C_2$ .
3. Контрольно-випробувальне - вартість  $C_3$ .

Тобто  $C \cong C_1 + C_2 + C_3$ , причому  $C_3 > C_2 > C_1$ .

Враховуючи, що час ремонту як існуючих, так і перспективних виробів ( $T_2$ ) значно перевищує час перевантаження, підготовки до ремонту, перевірки на контрольно-випробувальному обладнанні ( $T_j$ ) та складає одиниці годин, тобто

$$T_j < \frac{T_2}{l-2}; \quad T_2 > (l-2)T_j,$$

створення ремонтного потоку з не менше, ніж з  $l$  паралельними робочими місцями на технологічному пункті ремонту та виробничими можливостями, приблизно в  $l$  разів більшими, ніж послідовного, не складає технічних труднощів. При цьому вартість потоку буде складати

$$C_1 + lC_2 + C_3,$$

що істотно менше вартості  $l$  послідовних ремонтних потоків

$$C_1 + IC_2 + C_3 < I(C_1 + C_2 + C_3).$$

Вимоги щодо чисельного значення показника  $P_{\text{Внотр}}$  можуть бути обґрунтовані на підставі аналізу ремфонду виробів на час використання.

Підсистема відновлення на підставі концентрації ремонту пошкоджених виробів у вищій ланці на ремонтних потоках з паралельними робочими місцями дозволила б повністю реалізувати у структурі забезпечення перспективних пристроїв концепцію "виріб, готовий до безпосереднього використання", обмежуючи їх функції зберіганням, простими регламентними роботами, транспортуванням, доставкою та поверненням виробів і в цілому була б близька до загальної схеми відновлення пошкоджених виробів в сучасних умовах.

Розглянута структура підсистеми відновлення може бути в повній мірі реалізована й для виробів першого покоління, тому як основні функції щодо підготовки виробів до застосування несе система забезпечення. Але, тому як матеріальна основа ремонту виробів закладена в структурі системи забезпечення, може здійснюватися безпосереднє відновлення. При цьому обсяг ремонтних робіт доцільно обмежувати операціями, які виконуються в рамках технологічного циклу підготовки виробів до використання (заміна комплектуючих, тощо), а також ремонтними роботами, здійснення яких вимагає часових витрат не більше години. Решта пошкоджених виробів повинна відправлятися до вищої ланки.

При наявності часу (незавантаженості технологічних потоків підготовкою виробів) при безпосередньому ремонті можуть виконуватися і складніші ремонтні роботи, аж до заміни вузлів з послідуною обов'язковою перевіркою на контрольно - випробувальному обладнанні.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Лазутський А.Ф., Холошевський М.В., Ворошилов С.В. Вплив функціонування складної підсистеми на ефективність головної системи. // Сборник научных трудов. Информационные системы. – Харьков: НАНУ, ПАНИ, ХВУ. – 1998. Вып. 3 (11). – С.118 - 120.

*Надійшла до редколегії 15.10.2001*